

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
29. Juli 2004 (29.07.2004)

PCT

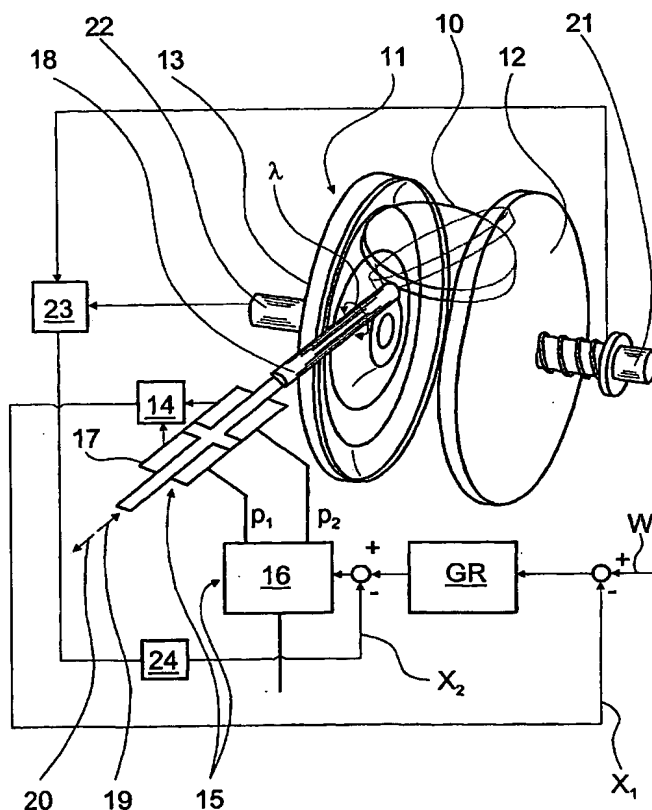
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/063601 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F16H 61/00** (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HENZLER, Steffen  
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/014500 [DE/DE]; Am Südhang 18, 73560 Böbingen (DE).  
(22) Internationales Anmeldedatum: 18. Dezember 2003 (18.12.2003) (74) Anwälte: HINRICHS, Nikolaus usw.; DaimlerChrysler AG, Intellectual Property Management, IPM - C106, 70546 Stuttgart (DE).  
(25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.  
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).  
(30) Angaben zur Priorität: 103 00 569.2 10. Januar 2003 (10.01.2003) DE  
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): DAIMLERCHRYSLER AG [DE/DE]; Epplestrasse 225, 70567 Stuttgart (DE).  
Veröffentlicht:  
— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TOROIDAL REGULATING DEVICE

(54) Bezeichnung: TOROIDREGELVORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates especially to a toroidal regulating device for regulating the torque of a toroidal variator (11), especially of a motor vehicle. Said regulating device comprises at least one regulator and has a first regulating variable which can be redirected towards the regulator, at least one first characteristic value for a torque transmitted in the toroidal variator (11) being used during the formation of said first regulating variable. According to the invention, at least one second regulating variable (X2) can be redirected, at least one second characteristic value (X2) for the pivoting speed of an intermediate roller (10) of the toroidal variator (11) being used during the formation of said second regulating variable.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung geht insbesondere aus von einer Toroidregelvorrichtung zur Drehmomentregelung eines Toroidvariators (11), insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit wenigstens einem Regler und mit einer zum Regler rückführbaren ersten Regelgröße, bei deren Bildung zumindest eine erste Kenngröße für ein übertragenes Drehmoment im Toroidvariator (11) einbezogen ist. Es wird vorgeschlagen, dass wenigstens eine zweite Regelgröße (X2) rückführbar ist, bei deren Bildung zumindest eine zweite Kenngröße (X2) für eine Schwenkgeschwindigkeit eines Zwischenrollers (10) des Toroidvariators (11) einbezogen ist.



---

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

### Toroidregelvorrichtung

Die Erfindung betrifft insbesondere eine Toroidregelvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus "Society of Automotive Engineers, Inc., 2002-01-0586, Full Toroidal IVT Variator Dynamics", Robert D. Fuchs and Yasuhiko Hasuda, insbesondere Seite 3, Spalte 2, Fig. 6 ist eine gattungsbildende Toroidregelvorrichtung zur Drehmomentregelung eines Toroidvariators eines Kraftfahrzeugs mit einem Regler bekannt. Zum Regler ist eine von einer Kenngröße für ein übertragenes Drehmoment im Toroidvariator gebildete Regelgröße rückführbar. Bei der Ermittlung der die Regelgröße bildenden Kenngröße ist eine Kenngröße eines Drucks in einer Kolben-Zylindereinheit des Toroidvariators einbezogen.

Der Erfindung liegt insbesondere die Aufgabe zugrunde, eine Toroidregelvorrichtung bereitzustellen, die bei einem insgesamt geringen konstruktiven Aufwand ein besonders stabiles Regelverhalten mit einer kurzen Einregelzeit ermöglicht und die ferner insbesondere für Getriebe mit einer Geared-Neutral-Funktion geeignet ist. Sie wird gemäß der Erfindung durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen und Nebenansprüchen.

Die Erfindung geht aus von einer Toroidregelvorrichtung zur Drehmomentregelung eines Toroidvariators, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit wenigstens einem Regler und mit einer zum

Regler rückführbaren ersten Regelgröße, bei deren Bildung zumindest eine erste Kenngröße für ein übertragenes Drehmoment im Toroidvariator einbezogen ist.

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, dass bei Getrieben mit einer Geared-Neutral-Funktion der Stillstand nur bei einer diskreten Übersetzung erzeugt werden kann. Die diskrete Übersetzung kann bei Übersetzungsgeregelten Toroidvariatoren bzw. mit Toroidregelvorrichtung zur Übersetzungsregelung nur mit großem Aufwand eingeregelt werden, wogegen mit drehmomentgeregelten Toroidvariatoren bzw. mit Toroidregelvorrichtungen zur Drehmomentregelung der Stillstand bei Getrieben mit einer Geared-Neutral-Funktion regelungstechnisch einfach realisierbar ist, weshalb sich Toroidregelvorrichtungen zur Drehmomentregelung besonders für Getriebe mit einer Geared-Neutral-Funktion eignen. Außerdem erlauben Toroidregelvorrichtungen zur Drehmomentregelung gegenüber Toroidregelvorrichtungen zur Übersetzungsregelung eine besonders einfache und exakte Veränderung des Drehmoments, wodurch sich diese ferner besonders für Getriebe mit verschiedenen Fahrbereichen eignen.

Durch die erfindungsgemäße Ausführung der Toroidregelvorrichtung mit wenigstens einer zweiten, rückführbaren Regelgröße, bei deren Bildung zumindest eine zweite Kenngröße für eine Schwenkgeschwindigkeit eines Zwischenrollers des Toroidvariators einbezogen ist, kann eine vorteilhafte Dämpfung und damit ein stabiles System zumindest weitgehend ohne technisch realisierten Castor-Winkel erreicht werden, wobei unter einem Castor-Winkel ein Winkel zwischen einer Zwischenrollerhalterung bzw. einem Stellkolben eines Zwischenrollers und der Senkrechten zu den Zentralwellen des Toroidvariators verstanden werden soll. Kann der Castor-Winkel klein, insbesondere kleiner als  $5^\circ$ , ausgeführt und besonders vorteilhaft gleich Null gesetzt bzw. ein Stellkolben des Zwischenrollers senkrecht zu Zentralwellen des Toroidvariators ausgeführt werden, können insbesondere konstruktiver Aufwand, Gewicht, Bauteile und Bauraum eingespart werden. Bei einem Castor-Winkel gleich

Null ist im Vergleich zu einem Castor-Winkel ungleich Null nur in einer Stellung keine Schwenkung des Zwischenrollers erreichbar, wodurch ein kleiner Hub des Stellkolbens erreicht und Energie eingespart werden kann. Ferner kann einfach durch eine Variabilität einzelner Parameter eine große Flexibilität, insbesondere hinsichtlich konstruktiver Ausgestaltungen, erreicht werden.

Sind bei der Ermittlung der zweiten Kenngröße wenigstens eine Kenngröße für eine Drehzahl am Eingang des Toroidvariators und eine Kenngröße für eine Drehzahl am Ausgang des Toroidvariators einbezogen, kann vorteilhaft auf in der Regel bereits vorhandene Sensoren zurückgegriffen und zusätzliche Sensoren können vermieden werden. Aus einem Quotienten der Kenngröße der Drehzahl am Eingang des Toroidvariators und der Kenngröße der Drehzahl am Ausgang des Toroidvariators kann auf eine Drehzahlübersetzung des Toroidvariators geschlossen werden. Diese Größe kann dann entweder direkt differenziert oder in einem Zwischenschritt zunächst in einen korrespondierenden Schwenkwinkel umgewandelt und anschließend differenziert werden. Die Kenngrößen für die Drehzahlen können entweder direkt am Toroidvariator über Sensoren detektiert oder es können Drehzahlwerte herangezogen werden, die an anderer Stelle ermittelt wurden und eine Bestimmung der Drehzahlen am Eingang und am Ausgang des Toroidvariators ermöglichen.

Zusätzlich oder alternativ könnten auch zur Ermittlung der zweiten Kenngröße andere, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende Größen detektiert werden, wie beispielsweise direkt ein vorliegender Schwenkwinkel, über den durch Differenzierung auf eine Schwenkgeschwindigkeit geschlossen werden kann.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die zweite Regelgröße das Ergebnis einer Multiplikation mit wenigstens einem Proportionalitätsfaktor ist. Über den Proportionalitätsfaktor kann gezielt eine gewünschte Dämpfung eingestellt, beispielsweise vorteilhaft eine Dämpfung von eins, und das System einfach optimiert werden. Ist

der Proportionalitätsfaktor abhängig von wenigstens einer Betriebsgröße, wie von einer vorliegenden Drehzahl, Last und/oder Temperatur usw., indem dieser beispielsweise während eines Regelprozesses aus einem entsprechenden Kennfeld ausgelesen oder über eine entsprechende analytische Funktion ermittelt wird, kann unabhängig von verschiedenen Betriebssituationen eine konstante Dämpfung erzielt und/oder die Dämpfung kann vorteilhaft an verschiedene Betriebssituationen angepasst werden.

Ferner wird vorgeschlagen, dass die zweite Regelgröße einer Stellgröße des Reglers zuführbar ist, was sich vorteilhaft auf das Regelverhalten auswirkt. Grundsätzlich könnte die zweite Regelgröße jedoch auch einer Führungsgröße zuführbar sein.

Ist bei der Ermittlung der ersten Kenngröße wenigstens eine Kenngröße für einen Druck in einer Kolben-Zylindereinheit des Toroidvariators einbezogen, kann ferner eine kostengünstige Sensorik erzielt werden. Hierfür können entweder zwei Absolutdrucksensoren - Messung gegenüber Vakuum -, zwei Relativdrucksensoren - Messung gegenüber einem Umgebungsdruck - und/oder es kann ein Differenzdrucksensor herangezogen werden. Alternativ kann auch nur einer der beiden erstgenannten Sensoren eingesetzt werden, wenn in einer von zwei Kammern eines Zylinders zur Abstützung des Zwischenrollers stets ein bereits bekannter Druck, beispielsweise Umgebungsdruck oder Systemdruck, herrscht. Der Sensor würde dabei vorteilhaft wahlweise, beispielsweise über ein Umschaltventil, mit derjenigen Kammer verbunden, in der der unbekannte Druck herrscht. Anstatt die Drücke über einen Sensor zu erfassen, könnten diese auch hydraulisch jeweils an einen Regelschieber bzw. an ein Regelschieberventil geführt sein, wodurch ein vorteilhaft geringer Fertigungsaufwand und eine hohe Betriebssicherheit erreicht werden kann. Verfügt dabei zumindest einer der Regelschieber über genau zwei Steuerkanten, kann der Fertigungsaufwand weiter verringert und die Fertigungskosten können infolge der verringerten Toleranzanforderungen gesenkt

werden, vgl. auch die unveröffentlichte Anmeldung DE 102 33 089 der Anmelderin.

Zusätzlich oder alternativ könnte jedoch auch ein Drehmoment am Eingang des Toroidvariators, ein Drehmoment am Ausgang des Toroidvariators und/oder eine Stützkraft am Zwischenroller, beispielsweise durch eine Kraftmessung zwischen einem Haltearm des Zwischenrollers und einem Stellkolben, detektiert werden.

Der Regler kann mit verschiedenen, dem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Regelgliedern ausgeführt sein. Ist der Regler jedoch als PID-Regler bzw. wenigstens mit einem Integralglied und einem Differenzialglied ausgebildet, können mit dem Integralglied stationäre Regelabweichungen und mit dem Differenzialglied kann ein Überschwingen vorteilhaft vermieden werden.

Die erfindungsgemäße Lösung eignet sich grundsätzlich für sämtliche Arten von Toroidvarioren, jedoch neben Halbtoroidvarioren besonders vorteilhaft für Volltoroidvarioren, bei denen in bekannter Weise ein Castor-Winkel zur Erzielung einer Dämpfung verwendet wird.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

Dabei zeigen:

Fig. 1 einen Ausschnitt eines schematisch dargestellten Volltoroidgetriebes mit einer erfindungsgemäßen Toroidregelvorrichtung und

Fig. 2 ein Blockschaltbild der Toroidregelvorrichtung aus Fig. 1.

Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt eines schematisch dargestellten Volltoroidgetriebes eines Kraftfahrzeugs mit einer Toroidregelvorrichtung zur Drehmomentregelung eines Toroidvariators 11. Der Toroidvariator 11 umfasst einen zwischen zwei Toroidscheiben 12, 13 angeordneten Zwischenroller 10, dessen Schwenkwinkel  $\lambda$  zwischen den Toroidscheiben 12, 13 über eine hydraulische Stelleinheit 15 einstellbar ist. Die Stelleinheit 15 weist hierfür einen Ventilblock 16 auf, über den in einer doppelwirkenden Kolben-Zylindereinheit 17 eine Druckdifferenz  $p_1 - p_2$  einstellbar ist. Die Kolben-Zylindereinheit 17 ist über eine Kolbenstange 18 mit dem Zwischenroller 10 verbunden, wobei über eine Stellkraft der Kolben-Zylindereinheit 17 die Kolbenstange 18 in Richtung 19, 20 verschiebbar und dadurch der Schwenkwinkel  $\lambda$  einstellbar ist. Die Kolbenstange 18 ist senkrecht zu Zentralwellen 21, 22 des Toroidvariators 11 ausgerichtet. Das Volltoroidgetriebe besitzt einen Castor-Winkel gleich Null.

Erfindungsgemäß weist die Toroidregelvorrichtung einen als PID-Regler ausgebildeten Regler  $G_R$  auf. Zum Regler  $G_R$  ist eine erste Regelgröße  $X_1$  rückführbar, bei deren Bildung eine erste Kenngröße für ein übertragenes Drehmoment im Toroidvariator 11 einbezogen ist (Fig. 2). Hierfür ist über eine Sensoreinheit 14 mit einem Differenzdrucksensor ein Differenzdruck in der Kolben-Zylindereinheit 17 bzw. nach einem ersten Regelstreckenteil  $G_{S1}$  erfassbar, wobei im Betrieb dem Regler  $G_R$  neben der ersten Regelgröße  $X_1$  eine Führungsgröße  $W$  mit einer Solldruckdifferenz zugeführt wird.

Neben der ersten Regelgröße  $X_1$  ist eine zweite Regelgröße  $X_2$  rückführbar, bei deren Bildung eine zweite Kenngröße für eine Schwenkgeschwindigkeit des Zwischenrollers 10 des Toroidvariators 11 einbezogen ist. Bei der Ermittlung der zweiten Kenngröße sind eine Kenngröße für eine Drehzahl am Eingang des



Toroidvariators 11 bzw. eine Eingangsdrehzahl des Toroidvariators 11 und eine Kenngröße für eine Drehzahl am Ausgang des Toroidvariators 11 bzw. eine Ausgangsdrehzahl des Toroidvariators 11 einbezogen. Die Eingangsdrehzahl und die Ausgangsdrehzahl sind über eine Sensoreinheit 23 nach einem zweiten Regelstreckenteil  $G_{s2}$  erfassbar. Über eine Auswerteeinheit 24 wird ein Quotient der detektierten Drehzahlen bzw. eine Drehzahlübersetzung ermittelt. Aus der Drehzahlübersetzung wird ein Schwenkwinkel ermittelt, der anschließend in einem Differenzialglied 25 differenziert wird. Eine daraus ermittelte Schwenkgeschwindigkeit wird im Betrieb mit einem Proportionalitätsfaktor  $K$  multipliziert, der abhängig von einer detektierten Getriebeöltemperatur und einer vorliegenden Last sowie abhängig von der Eingangsdrehzahl des Toroidvariators 11 ist. Der Proportionalitätsfaktor  $K$  wird hierfür aus einem in einem nicht näher dargestellten Speicher abgelegten Kennfeld ausgelesen.

Die vom Ergebnis der Multiplikation gebildete zweite Regelgröße  $X_2$  wird während des Regelprozesses zu einer Hilfsstellgröße  $Y'$  des Reglers  $G_R$  addiert, wobei das Ergebnis der Addition eine dem Ventilblock 16 zugeführte Hauptstellgröße  $Y$  bildet.

DaimlerChrysler AG

Bezugszeichen

10	Zwischenroller	$G_R$	Regler
11	Toroidvariator	$X_1$	Regelgröße
12	Toroidscheibe	$X_2$	Regelgröße
13	Toroidscheibe	K	Proportionalitätsfaktor
14	Sensoreinheit	$\lambda$	Schwenkwinkel
15	Stelleinheit	W	Führungsgröße
16	Ventilblock	$Y'$	Stellgröße
17	Kolben-Zylindereinheit	Y	Stellgröße
18	Kolbenstange	$G_{S1}$	Regelstreckenteil
19	Richtung	$G_{S2}$	Regelstreckenteil
20	Richtung		
21	Zentralwelle		
22	Zentralwelle		
23	Sensoreinheit		
24	Auswerteeinheit		
25	Differenzialglied		

DaimlerChrysler AG

Patentansprüche

1. Toroidregelvorrichtung zur Drehmomentregelung eines Toroidvariators, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit wenigstens einem Regler und mit einer zum Regler rückführbaren ersten Regelgröße, bei deren Bildung zumindest eine erste Kenngröße für ein übertragenes Drehmoment im Toroidvariator einbezogen ist,  
d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass wenigstens eine zweite Regelgröße ( $X_2$ ) rückführbar ist, bei deren Bildung zumindest eine zweite Kenngröße für eine Schwenkgeschwindigkeit eines Zwischenrollers (10) des Toroidvariators (11) einbezogen ist.
2. Toroidregelvorrichtung nach Anspruch 1,  
d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass bei der Ermittlung der zweiten Kenngröße wenigstens eine Kenngröße für eine Drehzahl am Eingang des Toroidvariators (11) und eine Kenngröße für eine Drehzahl am Ausgang des Toroidvariators (11) einbezogen sind.
3. Toroidregelvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,  
d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die zweite Regelgröße ( $X_2$ ) das Ergebnis einer Multiplikation mit wenigstens einem Proportionalitätsfaktor ( $K$ ) ist.

4. Toroidregelvorrichtung nach Anspruch 3,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass der Proportionalitätsfaktor (K) abhängig von wenigstens einer Betriebsgröße ist.
5. Toroidregelvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die zweite Regelgröße ( $X_2$ ) einer Stellgröße ( $Y'$ ) des Reglers ( $G_R$ ) zuführbar ist.
6. Toroidregelvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass bei der Ermittlung der ersten Kenngröße wenigstens eine Kenngröße für einen Druck in einer Kolben-Zylindereinheit (17) des Toroidvariators (11) einbezogen ist.
7. Toroidregelvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass der Regler ( $G_R$ ) als PID-Regler ausgeführt ist.
8. Verfahren mit einer Toroidregelvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei neben einer ersten Regelgröße ( $X_1$ ), zu deren Bildung zumindest eine erste Kenngröße für ein übertragenes Drehmoment im Toroidvariator (11) einbezogen wird, zumindest eine zweite Regelgröße ( $X_2$ ) rückgeführt wird, zu deren Bildung zumindest eine zweite Kenngröße für eine Schwenkgeschwindigkeit eines Zwischenrollers (10) des Toroidvariators (11) einbezogen wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8,  
d a d u r c h    g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die zweite Regelgröße ( $X_2$ ) einer Stellgröße des Reglers ( $G_R$ ) zugeführt wird.
10. Toroidgetriebe mit einer Toroidregelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7 und mit einem Castor-Winkel kleiner als  $5^\circ$ .

1 / 2

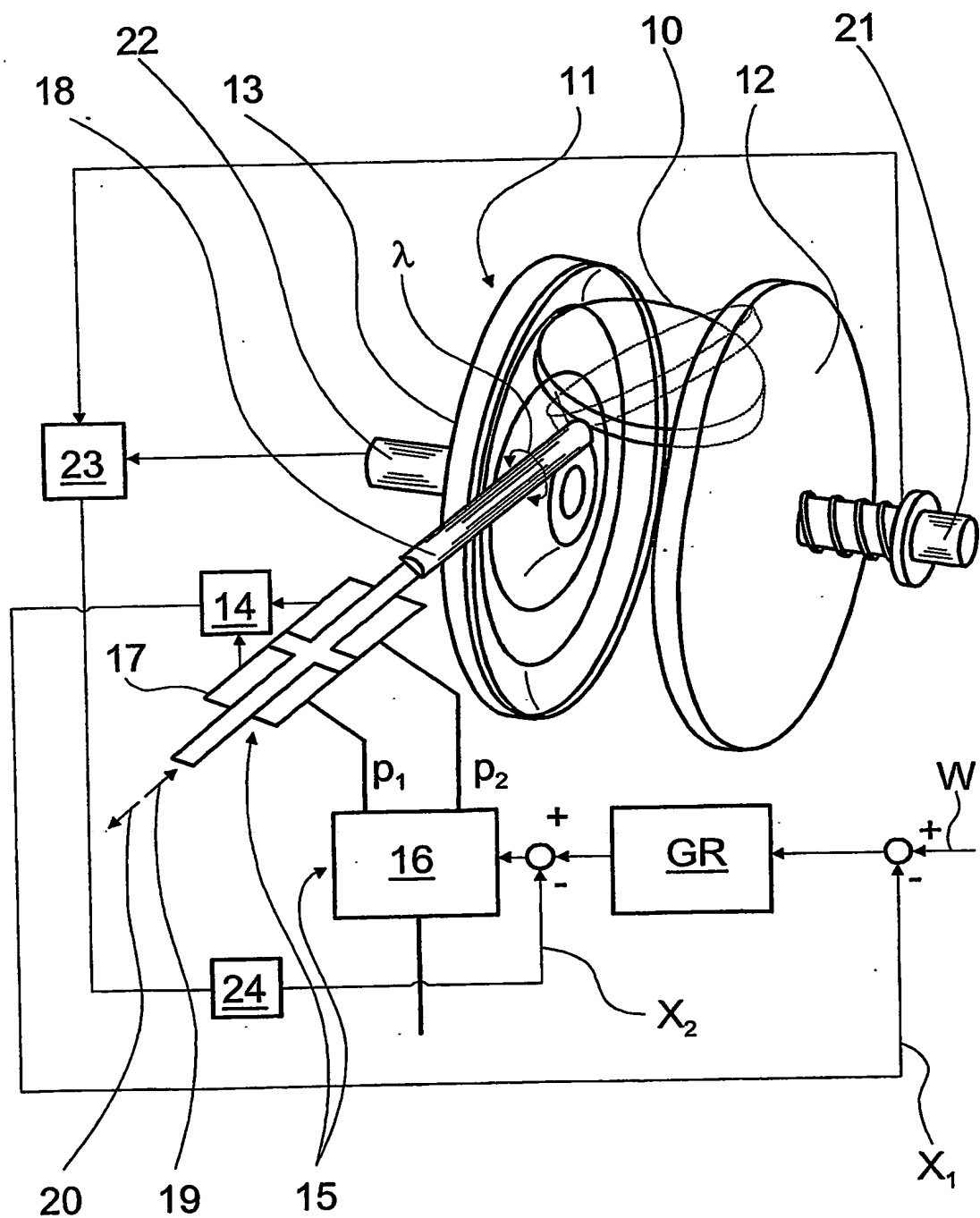


Fig. 1

2 / 2

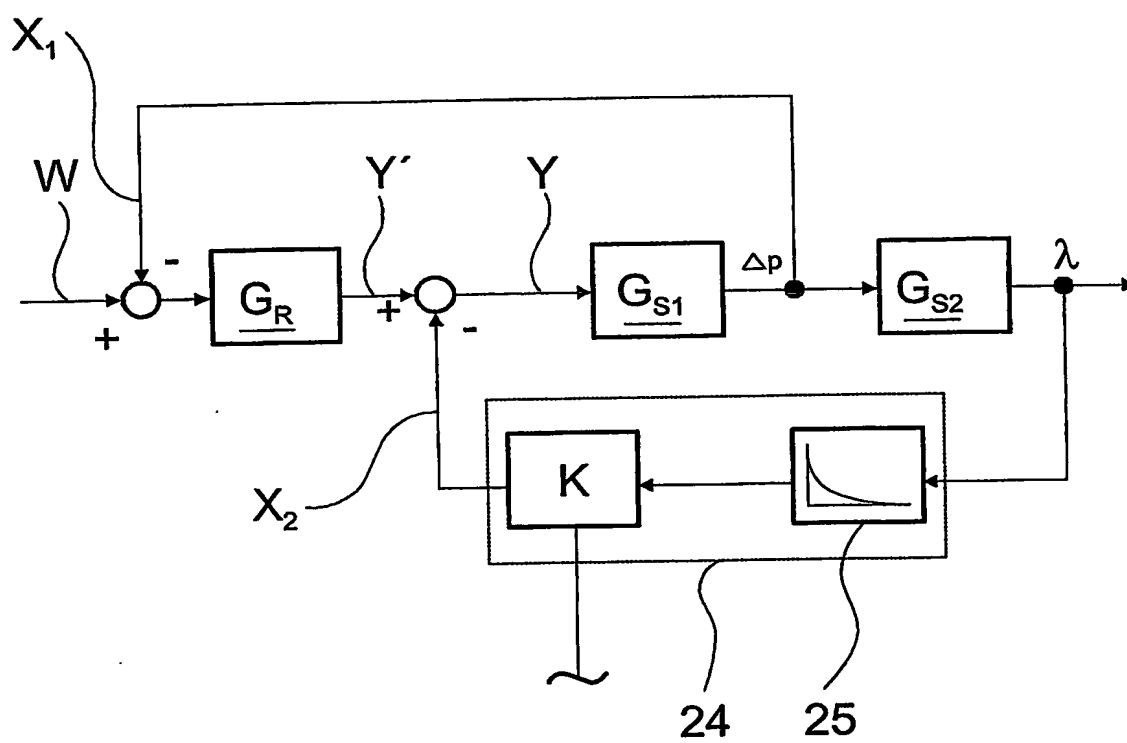


Fig. 2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/14500

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16H61/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 02, 29 February 1996 (1996-02-29) -& JP 07 259948 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 13 October 1995 (1995-10-13) abstract; figures 5,6	1,6,8
Y	paragraph '0019! paragraph '0024! paragraph '0028!	2-5,7,9, 10
Y	US 3 412 622 A (NELSON RHODES RICHARD ET AL) 26 November 1968 (1968-11-26) column 3, line 17	10
Y	US 6 142 908 A (MURAMOTO ITSURO ET AL) 7 November 2000 (2000-11-07) claim 15; figure 15	2-5,7,9
	-/-	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 April 2004

Date of mailing of the international search report

04/05/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Goeman, F



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/14500

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 885 185 A (MURAMOTO ITSURO ET AL) 23 March 1999 (1999-03-23) column 3, line 16; claim 8 column 11, line 33 - line 38 ----	1,6,8
A	US 2001/016537 A1 (BAMBERGER JOACHIM ET AL) 23 August 2001 (2001-08-23) paragraph '0048!; figure 4 paragraph '0045! ----	1,8
A	US 5 669 845 A (MURAMOTO ITSURO ET AL) 23 September 1997 (1997-09-23) column 9, line 21 - line 48 ----	1,8
A	US 2002/161503 A1 (JOE SHINICHIRO ET AL) 31 October 2002 (2002-10-31) claim 7 ----	1,8
A	M. NAKANO, T. HIBI: "Dynamic Characteristics of Speed Ratio Control of the Halt Toroidal Cvt for Passenger Cars" SAE TECHNICAL PAPERS, 17 - 20 September 1990, XP008030184 Warrendale page 28 ----	1,8
A	R. FUCHS, Y. HASUDA: "Full Toroidal ICT Variator Dynamics" SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS, 2002, XP008030129 Warrendale cited in the application -----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/14500

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 07259948	A	13-10-1995	NONE	
US 3412622	A	26-11-1968	BE 694299 A CH 463898 A DE 1625041 A1 FR 1512214 A GB 1167342 A NL 6702605 A	31-07-1967 15-10-1968 11-06-1970 02-02-1968 15-10-1969 25-08-1967
US 6142908	A	07-11-2000	JP 3407661 B2 JP 2000018373 A JP 3301388 B2 JP 2000039061 A DE 19930374 A1	19-05-2003 18-01-2000 15-07-2002 08-02-2000 10-02-2000
US 5885185	A	23-03-1999	JP 10089433 A	07-04-1998
US 2001016537	A1	23-08-2001	DE 10005463 C1 JP 2001241538 A	05-07-2001 07-09-2001
US 5669845	A	23-09-1997	JP 3404973 B2 JP 8270772 A	12-05-2003 15-10-1996
US 2002161503	A1	31-10-2002	JP 2002227981 A	14-08-2002

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/14500

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F16H61/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F16H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, EPO-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 02, 29. Februar 1996 (1996-02-29) -& JP 07 259948 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 13. Oktober 1995 (1995-10-13) Zusammenfassung; Abbildungen 5,6	1,6,8
Y	Absatz '0019! Absatz '0024! Absatz '0028!	2-5,7,9, 10
Y	US 3 412 622 A (NELSON RHODES RICHARD ET AL) 26. November 1968 (1968-11-26) Spalte 3, Zeile 17	10
Y	US 6 142 908 A (MURAMOTO ITSURO ET AL) 7. November 2000 (2000-11-07) Anspruch 15; Abbildung 15	2-5,7,9
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. April 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

04/05/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Goeman, F

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 885 185 A (MURAMOTO ITSURO ET AL) 23. März 1999 (1999-03-23) Spalte 3, Zeile 16; Anspruch 8 Spalte 11, Zeile 33 - Zeile 38 ---	1,6,8
A	US 2001/016537 A1 (BAMBERGER JOACHIM ET AL) 23. August 2001 (2001-08-23) Absatz '0048!; Abbildung 4 Absatz '0045! ---	1,8
A	US 5 669 845 A (MURAMOTO ITSURO ET AL) 23. September 1997 (1997-09-23) Spalte 9, Zeile 21 - Zeile 48 ---	1,8
A	US 2002/161503 A1 (JOE SHINICHIRO ET AL) 31. Oktober 2002 (2002-10-31) Anspruch 7 ---	1,8
A	M. NAKANO, T. HIBI: "Dynamic Charateristics of Speed Ratio Control of the Halt Toroidal Cvt for Passenger Cars" SAE TECHNICAL PAPERS, 17. - 20. September 1990, XP008030184 Warrendale Seite 28 ---	1,8
A	R. FUCHS, Y. HASUDA: "Full Toroidal ICT Variator Dynamics" SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS, 2002, XP008030129 Warrandale in der Anmeldung erwähnt -----	

# INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/14500

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 07259948	A	13-10-1995	KEINE	
US 3412622	A	26-11-1968	BE 694299 A	31-07-1967
			CH 463898 A	15-10-1968
			DE 1625041 A1	11-06-1970
			FR 1512214 A	02-02-1968
			GB 1167342 A	15-10-1969
			NL 6702605 A	25-08-1967
US 6142908	A	07-11-2000	JP 3407661 B2	19-05-2003
			JP 2000018373 A	18-01-2000
			JP 3301388 B2	15-07-2002
			JP 2000039061 A	08-02-2000
			DE 19930374 A1	10-02-2000
US 5885185	A	23-03-1999	JP 10089433 A	07-04-1998
US 2001016537	A1	23-08-2001	DE 10005463 C1	05-07-2001
			JP 2001241538 A	07-09-2001
US 5669845	A	23-09-1997	JP 3404973 B2	12-05-2003
			JP 8270772 A	15-10-1996
US 2002161503	A1	31-10-2002	JP 2002227981 A	14-08-2002